

ALIGNER AND SUBSTRATE HOLDING DEVICE

Publication number: JP10116760

Publication date: 1998-05-06

Inventor: EBIHARA AKIMITSU

Applicant: NIPPON KOGAKU KK

Classification:

- International: G03F7/20; H01L21/027; H01L21/683; G03F7/20;
H01L21/02; H01L21/67; (IPC1-7): H01L21/027;
G03F7/20; H01L21/68

- European: G03F7/20T24

Application number: JP19960267023 19961008

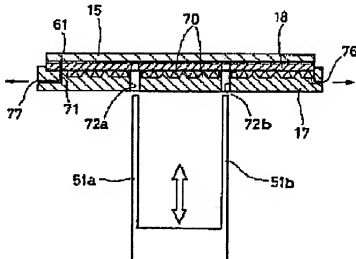
Priority number(s): JP19960267023 19961008

Report a data error here

Abstract of JP10116760

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an aligner in which the substrate holding face of a substrate holder can be cleaned easily.

SOLUTION: An adaptor 18, for holding substrate, whose thickness and shape are nearly identical to those of a photosensitive substrate 15 and in which a substrate holding face is formed on the surface is prepared as a separate member. The adaptor 18 is vacuum-sucked into a base stage 17 at a substrate stage, and the photosensitive substrate 15 is vacuum-sucked and held on it. The adaptor 18 is removed from the base stage 17 so as to be conveyed inside an aligner by a substrate conveyance system, and it is conveyed into, and housed in, a cleaning part or a substrate housing box inside the aligner. An adaptor, for holding substrate, which is cleaned in the cleaning part and from which a foreign body is removed or the adaptor 18, which is cleaned so as to be returned to the substrate holding box is returned again onto the base stage 17 by the substrate conveyance system.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

特開平10-116760

(43)公開日 平成10年(1998)5月6日

(51)Int.Cl.⁸ 識別記号
 H 0 1 L 21/027
 G 0 3 F 7/20 5 2 1
 H 0 1 L 21/68

F I
 H 0 1 L 21/30 5 0 3 C
 G 0 3 F 7/20 5 2 1
 H 0 1 L 21/68 N

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平8-257023
 (22)出願日 平成8年(1996)10月8日

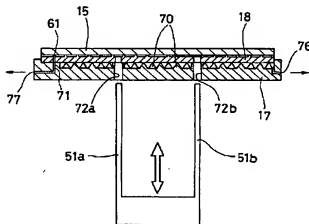
(71)出願人 000004112
 株式会社ニコン
 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号
 (72)発明者 蛭原 明光
 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株
 式会社ニコン内
 (74)代理人 弁理士 平木 祐輔 (外1名)

(54)【発明の名称】 露光装置及び基板保持装置

(57)【要約】

【課題】 基板ホルダーの基板保持面の清掃を容易に行うことのできる露光装置を提供する。

【解決手段】 感光基板15と同程度の厚みと形状を有し、表面に基板保持面を形成した基板保持用アダプター18を別部材として用意する。基板ステージのベースステージ17上に基板保持用アダプター18を真空吸着し、その上に感光基板15を真空吸着保持する。基板保持用アダプター18は基板搬送系によってベースステージ17から取り外して露光装置内を搬送し、露光装置内の洗浄部もしくは基板収納ボックス内に搬送収納する。洗浄部で洗浄されて異物が除去された基板保持用アダプター、又は洗浄ののち基板収納ボックスに戻された基板保持用アダプター18は、再び基板搬送系によってベースステージ17上に戻される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 マスクに形成されたパターンを感光基板上に投影する投影光学系と、前記感光基板を載置する基板ステージとを含む露光装置において、

前記基板ステージは、前記感光基板を保持する着脱自在な基板保持用アダプターと、前記基板保持用アダプターを固定する保持部とを備えたことを特徴とする露光装置。

【請求項2】 前記保持部は、多数の微小突起と排気手段に連通する開口とを備え、前記多数の微小突起上に前記感光基板を載置した状態で前記開口から前記保持部と前記感光基板の間の空間を排気することにより前記感光基板を真空吸着して保持することを特徴とする請求項1記載の露光装置。

【請求項3】 前記保持部は、多孔質部材と、該多孔質部材と排気手段とを連通する流路とを有し、前記多孔質部材上に前記感光基板を載置した状態で前記多孔質部材内を排気することにより前記感光基板を真空吸着して保持することを特徴とする請求項1記載の露光装置。

【請求項4】 前記基板保持用アダプターは、前記感光基板の形状に応じたものが複数種類用意されていることを特徴とする請求項1、2又は3記載の露光装置。

【請求項5】 前記保持部は複数の領域に分割されており、排気する領域を前記基板保持用アダプターの形状に応じて選択可能であることを特徴とする請求項2、3又は4記載の露光装置。

【請求項6】 前記感光基板と前記基板保持用アダプターとを別々に上下動する上下動機構を備えることを特徴とする請求項1～5のいずれか1項記載の露光装置。

【請求項7】 基板を保持する着脱自在な基板保持用アダプターと、前記基板保持用アダプターを固定する保持部とを備えることを特徴とする基板保持装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体装置や液晶表示装置の製造工程においてマスクに形成されたパターンを感光基板に露光するの用に用いられる露光装置及び基板保持装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 半導体素子や液晶表示素子等の製造工程においては、ステップ等の露光装置を用いてフォトマスク又はレチクル（以下、マスクという）に形成されたパターンを半導体ウエハ又はガラスプレート等の感光基板上に投影露光することが行われる。

【0003】 感光基板は、投影光学系の光軸に垂直な平面内を2次元的に移動する基板ステージ上に真空吸着保持される。基板ステージの概略平面図である図14

（a）及びその断面図である図14（b）を用いて、従来の感光基板の構造及び感光ステージ上への感光基板の受け渡しの方法を説明する。リニャガイド101に

沿って矢印E方向に直線移動するスライダ102には、2本のフォーク部103a、103bが設けられ、水平面内で一次的に感光基板Wを搬送する。フォーク部103a、103bの上面上には感光基板を載置して固定する吸着孔104a、104bが形成されている。2次元的に移動する基板ステージSは予め図14（a）に示したローディング位置に位置決めされる。フォーク部103a、103b上の感光基板Wは、基板ステージSの上に設けられた基板ホルダーWHの真上の位置まで選ばれる。

【0004】 基板ホルダーWHの載置面105には細い溝106が環状に複数本形成され、この細い溝106は感光基板Wの裏面を吸着するために真空源によって減圧される。さらに、基板ホルダーWHの載置面105の中央部には、センターアップ部107が上下動可能に設けられている。フォーク部103a、103bが所定の位置に来ると、図14（b）に示すようにセンターアップ部107が載置面105、及びフォーク部103a、103bよりも上方に移動し、感光基板Wを受け取る。

【0005】 この状態でセンターアップ部107は感光基板Wの裏面を真空吸着し、フォーク部103a、103bは再び図14（a）の位置まで戻る。そして、最後にセンターアップ部107を載置面105よりも下方に移動させ、感光基板Wを基板ホルダーWHの載置面105に受け渡し、溝106を減圧して感光基板Wを真空吸着保持する。これによって、感光基板Wは載置面105の平面度にならって平面化矯正される。また、載置面105上の感光基板Wを取り出すときは、全く逆のシーケンスが行われる。

【0006】 基板ステージSは剛性の高いボディ構造のなかに設置され、ボディ構造には露光前に感光基板Wを位置決めするためのアライメントセンサーや、感光基板の表面を投影光学系の結像面に合わせるための焦点検出センサーが基板ステージ上部に内蔵して取り付けられている。また、露光装置の内部には、マスク収納ボックスや基板収納ボックスが配置され、マスク搬送系、基板搬送系等も配置されている。装置全体はチャンパーの中に設置されて、温度を厳密に制御されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 近年、半導体素子等の高集積化に伴って感光基板上の露光領域（ショット領域）に露光されるパターンの微細化が進み、露光装置は解像度を上げるために開口数の大きな投影光学系を使用するようになっていく。開口数の大きな投影光学系では焦点深度が浅くなるため、露光領域を正確に投影光学系の焦点位置（焦点深度内）に位置づけることが望まれている。また、一方で露光装置による露光領域の面積が進んでおり、それによって大型の素子の製造が可能になり、1回の露光で複数の素子のパターン露光を行う装置のスループットの向上を図ることが行われている。

る。そのため、大型化する露光領域全体をより正確に投影光学系の焦点位置に位置づけることが望まれている。

【0008】このように、感光基板の露光領域を投影露光装置の焦点位置に確実に位置づけるためには感光基板表面の平坦性を確保することが必要である。感光基板の表面が曲面を描いていれば、露光領域の全体を投影光学系の焦点位置に位置づけることが困難だからである。

【0009】ところで、露光装置の運転を続ける間に、基板ホルダーの基板保持面にゴミ等の異物が付着することがある。基板ホルダーの基板保持面に異物が付着すると、その上に感光基板を載置して真空吸着したとき、異物のために感光基板が変形してフォーカスずれを生じてしまう。異物の投入を完全に防ぐことは現状では困難であるため、基板ホルダーの基板保持面を定期的に清掃する必要がある。現在、この清掃は人手によって行われている。しかし、基板ホルダーは露光装置の中央部に位置し、前述のように基板ステージの周囲には種々のユニットが配置されているスペースがないため手が届きにくく、完全に清掃することが困難であった。また、完全に清掃するために基板ホルダーを取り外そうとすると、周囲のユニットを取り外したりする等の大がかりな作業が必要となり、その間、装置の運転を停止しなければならぬため露光装置のスループットが低下してしまうという問題があった。本発明はこのような従来技術の問題点に鑑みてなされたもので、基板ホルダーの基板保持面の清掃を容易に行うことのできる露光装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記問題を解決するために本発明では、感光基板と同程度の厚みと形状を有し、表面に基板保持面を形成した基板保持用アダプターを別部材として用意する。そして、基板ステージ上に基板保持用アダプターを保持して真空吸着し、基板保持用アダプターの上に感光基板を載置して真空吸着保持するようにする。基板保持用アダプターは感光基板と同様の形状を有し感光基板と同様に扱うことができるので、露光装置に備わっている基板搬送系によって基板ステージから取り外して露光装置内を自動搬送することができる。基板搬送系は、基板保持用アダプターを露光装置内に設けられた洗浄部もしくは基板収納ボックス内に搬送収納する。洗浄部で洗浄されて異物が除去された基板保持用アダプター、又は基板収納ボックスごと装置外部に取り出されて洗浄された基板保持用アダプターは、再び基板搬送系によって自動的に基板ステージ上に戻される。

【0011】すなわち、本発明は、マスクに形成されたパターンを感光基板上に投影する投影光学系と、感光基板を載置する基板ステージとを含む露光装置において、基板ステージは、感光基板を保持する着脱自在な基板保持用アダプターと、基板保持用アダプターを固定する保

持部とを備えていることを特徴とする。基板ステージの保持部は、多数の微小突起と排気手段に連通する開口とを備え、多数の微小突起上に感光基板を載置した状態で開口から保持部と感光基板の間の空間を排気することにより感光基板を真空吸着して保持するタイプのもの、あるいは多孔質部材と、その多孔質部材と排気手段とを連通する流路とを有し、多孔質部材上に感光基板を載置した状態で多孔質部材内を排気することにより感光基板を真空吸着して保持するタイプのものとのことができる。

【0012】感光基板には、例えば円形のウエハや矩形のガラスプレート等、種類によって外形が異なるものがあり、また寸法も種々のものがある。露光装置の基板ステージは、これら形状の異なる感光基板を保持する必要があるため、基板保持用アダプターも感光基板の形状に応じたものを複数種類用意しておき、露光する感光基板の形状に合わせたものを使用するのがよい。また、基板ステージの保持部を複数の領域に分割しておき、排気する領域を基板保持用アダプターの形状に応じて選択可能とするのが好ましい。

【0013】感光基板と基板保持用アダプターとは、上下動機構により基板ステージ上で別々に上下動させることができる。感光基板は、この上下動機構を用いることにより、基板ステージ上の保持部に固定された基板保持用アダプター上にロードしたり、アンロードすることができる。同様に、基板保持用アダプターは、この上下動機構により、基板ステージの保持部にロードしたり、アンロードしたりすることができる。また、本発明による基板保持装置は、基板を保持する着脱自在な基板保持用アダプターと、基板保持用アダプターを固定する保持部とを備えることを特徴とする。この基板保持装置は、前記露光装置に装着して用いられる。

【0014】本発明によると、基板保持用アダプターが感光基板と同じような形状をしているので、清掃時に基板保持用アダプターの真空吸着保持を解除し、感光基板を搬送する基板搬送系をそのまま利用して基板保持用アダプターを基板収納ボックスに回収できる。そのまま基板洗浄装置にかけ、清掃後、元の位置に戻せば、基板搬送系が自動的に基板保持用アダプターを基板ステージ上に搬送してくれる。あるいは、基板ステージから取り外した基板保持用アダプターを露光装置内に設けられた洗浄部に搬送し、洗浄した後、再び基板搬送系によって基板ステージ上に戻すこともできる。基板保持部アダプターを再度基板ステージ上に真空吸着保持すれば、その上に感光基板を堅固に保持することが可能になる。

【0015】このようにして、基板ステージの周囲のユニットを取り外したり、人手を介したりすることなく、基板ステージの基板保持面を清掃することができる。また、基板保持用アダプターを基板洗浄装置で清掃することができるので、異物の除去効果も大きく、デベラス製

造の歩留まりも向上する。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1は、本発明による露光装置の一例を模式的に示した略図である。露光装置は、露光光でマスク12を照射する照明系11、所定位置にマスク11を保持するマスクステージ13、感光基板15を保持する基板ステージ16、マスク12に形成されたパターンを感光基板15上に投影するための投影光学系14等を含む。感光基板15は、ベースステージ17と基板保持用アダプター18を備える基板ステージ16上に真空吸着保持されている。基板ステージ16に設けられたベースステージ17と基板保持用アダプター18の詳細については後述する。

【0017】基板ステージ16はモータ等の駆動手段21によって投影光学系14の光軸と直交する方向に2次的に移動可能になっている。また、基板ステージ16には移動鏡22が固定されていて、この移動鏡22との間の距離をレーザ干渉計23で計測することにより、基板ステージ16の2次元座標位置が検出される。基板ステージ16は剛性の高いボディ構造25のなかに設置され、ボディ構造25には露光前に感光基板15を位置決めするためのアライメントセンサー26や、感光基板15の表面を投影光学系14の結像面に合わせるための焦点検出センサー27が基板ステージ上部に面して取り付けられている。

【0018】また、ボディ構造25の周囲には、複数種類のマスクを保管するマスク収納ボックス31、マスク収納ボックス31から次に使用するマスクを取り出してマスクステージ13上に搬送したり、マスクステージ13上のマスク12をマスク収納ボックス31に戻すためのマスク搬送系32、複数枚の感光基板を収納した基板収納ボックス34、基板収納ボックス34から未露光の感光基板を取り出して基板ステージ16上に載置し、また露光済みの感光基板を基板収納ボックス34の所定位置に戻すための基板搬送系35、超音波洗浄装置などを備えた洗浄部36等が配置されている。洗浄部36への基板等の搬送は基板搬送系35によって行われる。装置全体はチャンパー10の中に設置されて、厳密な温度制御がなされている。

【0019】図2は、基板ステージの周辺の斜視図であり、図は感光基板15が基板ステージ16の上方で基板搬送系の搬送アーム45によって保持されている状態を示す。基板ステージ16はXY平面内を2次元方向に移動可能であり、上部にベースステージ17と基板保持用アダプター18を備える。感光基板15は、基板保持用アダプター18の上に載置され、真空吸引保持される。基板ステージ16はX駆動手段21XによってX方向に駆動されるとともに、Y駆動手段21YによってY方向に駆動される。駆動手段21X、21Yは、基板ステー

ジ駆動制御装置41によって制御される。

【0020】基板ステージ16上には、X方向に垂直な反射面を有する移動鏡22Xと、Y方向に垂直な反射面を有する移動鏡22Yとがそれぞれ固設されている。レーザ干渉計23Xは移動鏡22Xにレーザ光を投射し、その反射鏡を受光して基板ステージ16のX方向の位置を検出し、レーザ干渉計23Yは移動鏡22Yにレーザ光を投射し、その反射光を受光して基板ステージのY方向の位置を検出するように構成されている。レーザ干渉計23X、23Yによって検出された基板ステージ16の2次元位置検出信号は主制御系42に供給される。主制御系42はステージ駆動制御装置41を介してX駆動装置21X及びY駆動装置21Yを駆動し、基板ステージ16の位置を制御する。

【0021】基板ステージ16には3本の基板上下ピン51a、51b、51cが設けられている。基板上下ピン51a、51b、51cは基板保持用アダプター18に設けられた円形開口62a、62b、62cに遊嵌し、図示しない伸縮機構により基板保持用アダプター18に接触することなく上下動することができる。3本の基板上下ピン51a、51b、51cの先端にはそれぞれ真空吸着用の吸着孔が設けられ、それらの先端に感光基板15の受け渡し時には搬送アーム45との間で受け渡しのできる高さまで上昇し、感光基板15を基板保持用アダプター18の基板保持面に載置する際には、基板保持面より低い位置まで下降する。このとき基板上下ピン51a、51b、51cの先端を真空吸引することにより、基板上下ピンの上に保持した感光基板15がずれないようにされる。

【0022】搬送アーム45から感光基板15を基板保持用アダプター18の基板保持面に受け取るとき、主制御系42は図示しない伸縮機構を介して基板上下ピン51a、51b、51cを上方に移動させる。そして、基板上下ピン51a、51b、51cが搬送アーム45から感光基板15を受け取ると、搬送アーム45は基板ステージ16の上方から退避させる。基板上下ピン51a、51b、51cは感光基板15を受け取ると下方へ下がり、感光基板15を基板保持用アダプター18の基板保持面に載置する。基板ステージ16が基板保持用アダプター18の基板保持面に感光基板15を受け取ると、真空吸着によって基板保持面に感光基板15を吸着して保持する。感光基板15が基板ステージ16上に載置されると、主制御系42は基板ステージ16を投影光学系14の下方に移動して、アライメント動作やフォーカス動作、及び露光動作を行う。

【0023】図3は基板保持用アダプターの説明図であり、図3(a)は全体の斜視図、図3(b)は図3(a)のA-A断面図、図3(c)は図3(a)のB-B断面図である。基板保持用アダプター18は感光基板15と同程度の厚みと形状を有する、例えばセラミック

製の部材からなり、その表面の基板保持面に感光基板を真空吸着保持するものである。基板保持面には複数の真空吸着用の溝60が設けられ、さらに3本の基板上下ピン51a、51b、51cを遊嵌する3個の円形開口62a、62b、62cが設けられている。真空吸着用の溝60には各々1箇所又は数箇所の真空吸引孔61が裏面まで貫通して設けられている。

【0024】図4は、ベースステージ17の一例を示す斜視図である。ベースステージ17の上面、すなわち基板保持用アダプター18を載置して真空吸着により固定する保持部は、一面に多数の突起70が設けられ、この多数の突起70によって基板保持用アダプター18の下面を多点支持することで、基板保持用アダプター18を平面性を保った状態で保持する。また、ベースステージ17には3本の基板上下ピンを通す3箇所の貫通孔72a、72b、72cと、基板保持用アダプター18の真空吸引孔61に接続される複数の小孔71が設けられている。基板上下ピンを通す貫通孔72a、72b、72cの各々は、ベースステージ17の中心に対して例えば30°の角度を張るように円周方向に延びた細長い形状をしている。保持部の外周部分74、3箇所の貫通孔72a、72b、72cの周壁部分73a、73b、73c、及び複数の小孔71の周囲部分75は、多数の突起70が設けられたベースステージ17の保持部に基板保持用アダプター18を真空吸引したとき、それらの箇所から空気漏れが生じないように気密な壁で囲まれている。

【0025】基板保持用アダプター18は、ベースステージ17上に位置決めされて載置される。すなわち、図5に示すように、基板保持用アダプター18の3つの開口62a、62b、62cの位置をベースステージ17の保持部に設けられた3箇所の貫通孔72a、72b、72cの位置にそれぞれ一致させ、また、基板保持用アダプター18の基板保持面に設けられた真空吸着用の溝60に連通する複数の真空吸引孔61を各々ベースステージ17の保持面に設けられた複数の小孔71にそれぞれ位置合わせした状態で載置される。

【0026】図6は、基板ステージ16に設けられたベースステージ17上面の保持部に基板保持用アダプター18を真空吸着保持し、さらに基板保持用アダプター18の基板保持面に感光基板15を真空吸着保持している状態を模式的に示した断面図である。3本（図には2本のみ図示）の基板上下ピン51a、51bは下方位置にある。ベースステージ17上面の保持部には、一面に設けられた多数の突起70の上に基板保持用アダプター18が平面性を保って多点支持されている。このとき、ベースステージ17の保持部と基板保持用アダプター18の下面との間に形成される空間は閉じた空間となり、外部の真空排気ポンプに連通する排気通路76からこの空間を真空排気することで、基板保持用アダプター18は

ベースステージ17の保持部に真空吸着保持される。また、外部の真空排気ポンプに連通する他の排気通路77から、ベースプレート17の小孔71及び基板保持用アダプター18の真空吸引孔61を介して基板保持用アダプター18の基板保持面の溝60を真空排気することで、基板保持用アダプター18の基板保持面に感光基板15が真空吸着保持される。

【0027】この例のように多数の突起70の上に基板保持用アダプター18を支持すると、仮に基板保持用アダプター18の下面や突起70の上に異物が付着していたとしても、異物が基板保持用アダプター18の下面と突起70の頂部の間に挟まって基板保持用アダプター18を変形させる可能性が小さくなる。3本の基板上下ピン51a、51b、51cは一体として、ベースプレート18の中心の回りに約30度回転可能になっている。そして、基板上下ピンの回転方向位置を選択することにより、基板上下ピン51a、51b、51cと基板搬送系の搬送アーム45との間に感光基板15の受け渡しを行った時、基板保持用アダプター18の受け渡しを行ったりすることができる。

【0028】基板ステージ16を上方から見た図7及び図8を用いて、基板保持用アダプター18の着脱方法について説明する。図7は感光基板15の受け渡しを行うように基板上下ピンの位置が設定された基板ステージの上面図であり、図8は基板保持用アダプター18の受け渡しを行うように基板上下ピンの位置が設定された基板ステージの上面図である。感光基板15の受け渡しを行うときは、図7に示したように、3本の基板上下ピン51a、51b、51cの回転方向位置が円周方向に細長い貫通孔72a、72b、72cの例えば右端部分に設定されており、基板上下ピン51a、51b、51cの位置が基板保持用アダプター18の開口62a、62b、62cの位置と一致している。この状態では、基板上下ピン51a、51b、51cは基板ステージ16のベースステージ17及び基板保持用アダプター18を貫通して上下動することができ、図2に示したように、基板搬送系の搬送アーム45との間で感光基板15の受け渡しを行うことができる。

【0029】一方、図8では、図7の状態から基板上下ピン51a、51b、51cが反時計回りに回転して、基板上下ピンの位置が円周方向に細長い貫通孔72a、72b、72cの例えば左端部分に設定されている。この状態では、基板上下ピン51a、51b、51cの位置は基板保持用アダプター18に設けられた開口62a、62b、62cの位置と一致せず、基板上下ピンを上昇させたとき先端が基板保持用アダプター18の下面と衝突する。したがって、ベースプレート17と基板保持用アダプター18との間の真空吸着を解除したうえで基板上下ピン51a、51b、51cを上昇させると、図9に示すように、基板上下ピン51a、51b、51c

(図9には51 a及び51 bのみを図示) によって基板保持用アダプター18を持ち上げ、基板搬送系の搬送アーム45に受け渡すことができる。

【0030】図10は、基板保持用アダプター18が基板ステージ16の上方で基板搬送系の搬送アーム45によって保持されている状態を示す斜視図である。基板保持用アダプター18は感光基板と同様の厚さ及び形状を有するため、露光装置内で感光基板と同様に扱うことができ、図10に示すように、基板搬送系のアーム45によって搬送することが可能である。基板ステージ16のベースステージ17上面の保持部から除去された基板保持用アダプター18は、基板搬送系35のアーム45に載置されて露光装置内の洗浄部36(図1参照)に搬送され、そこで例えば超音波洗浄などによって付着した異物の洗浄除去が行われる。異物除去が終了した基板保持用アダプター18は、再び基板搬送系35の搬送アーム45によって基板ステージ上に搬送され、図2に示した感光基板の受け渡しと同様の手順によって基板ステージ16のベースステージ17上に載置され、前述のように保持部に真空吸着保持される。このように、感光基板と同様の形状の基板保持用アダプター18を用いることにより、人手を介することなく基板保持部を清掃することができる。

【0031】また、基板ステージ16から取り外した基板保持用アダプター18は、露光装置内の洗浄部36に搬送せず、図1に示した基板収納ボックス34内に回収することも可能である。その後、露光装置から基板収納ボックス34を取り出し、その中に納められた基板保持用アダプターを装置外部に設置された基板洗浄機にかける。基板洗浄機で洗浄して異物が除去された基板保持用アダプター18を再び基板収納ボックス34に収納し、その基板収納ボックス34を露光装置の元の位置に設置すれば、その後は感光基板を基板ステージに搬送するのと同様の手順で、基板搬送系35により基板保持用アダプター18を基板ステージ16のベースステージ17上面の保持部に搬送することができる。

【0032】図11は、ベースステージの他の例を説明する斜視図である。この例においては、基板保持用アダプターを載置して真空吸着により固定するベースステージ17Aの保持部は、一定の厚さの多孔質セラミックス80で構成されている。ベースステージ17Aには3本の基板上下面51a, 51b, 51cを通す3箇所の貫通孔82a, 82b, 82cと、基板保持用アダプター18の真空吸引孔61に接続される複数の小孔81が設けられている。基板上下面を通す貫通孔82a, 82b, 82cは、ベースステージ17Aの中心に対して例えば30°の角度をなすように各々円周方向に延びた細長い形状をしている。ベースステージ17Aの保持部の外周部分84, 3箇所貫通孔82a, 82b, 82cの周壁83a, 83b, 83c、及び複数の小孔81

の周囲部分85は、保持部に基板保持用アダプター18を真空吸引したときそれらの箇所から空気漏れが生じないように、例えば多孔質セラミックスに樹脂を充填して空気の透過を防止する処理を施したり、あるいは空気を透過しないように多孔質ではない材料によって構成されている。

【0033】基板保持用アダプター18は、3つの開口62a, 62b, 62cの位置をベースステージ17Aの保持部に設けられた3箇所の貫通孔82a, 82b, 82cの位置にそれぞれ一致させ、また、基板保持用アダプター18の基板保持面に設けられた真空吸着用の溝60に連通する複数の真空吸引孔61を保持部に設けられた複数の小孔81にそれぞれ位置合わせした状態でベースステージ17Aの保持部に載置される。

【0034】図12は、図11に示したベースステージ17Aの保持部に基板保持用アダプター18を真空吸着保持し、さらにその上に感光基板15を真空吸着保持している状態を模式的に示した断面図である。基板上下面51a, 51bは下方位置にある。ベースステージ17A上面の多孔質セラミックス80かならる保持部には、基板保持用アダプター18が平面性を保って支持されている。このとき、上部の開放面を基板保持用アダプター18によって塞がれたベースステージ17Aの多孔質セラミックス80を外部の真空排気ポンプに連通する排気通路86から真空排気することで、基板保持用アダプター18はベースステージ17Aの保持面に真空吸着保持される。また、外部の真空排気ポンプに連通する他の排気通路87から、ベースプレート17Aの小孔81及び基板保持用アダプター18の真空吸引孔61を介して基板保持用アダプター18の基板保持面の溝60を真空排気することで、基板保持用アダプター18の基板保持面に感光基板15が真空吸着保持される。

【0035】この場合にも、基板保持用アダプター18の下面やベースステージ17Aの保持面に付着した異物が保持部と基板保持用アダプター18の下面との間に挟まって、基板保持用アダプター18を變形させる可能性が小さくなる。基板保持用アダプター18を清掃する時の一連の動作は先の例と同じである。ところで露光装置で扱う感光基板には、円形としてウェハや矩形的ガラスプレート等、種類によって外形が異なるものがある。その寸法も3インチ、6インチ、8インチ、12インチなどと種々のものがある。露光装置の基板ステージ16は、これら形状の異なる感光基板を保持する必要があるため、基板保持用アダプター18も感光基板の形状に応じたものを複数種類用意しておき、露光する感光基板の形状に合わせたものを使用するのがよい。

【0036】図13は、複数の基板保持用アダプターを交換して使用する場合に好適なベースステージを説明する上面図である。図は、基板保持用アダプターとして直径の異なる2種類の円形のものを使用する場合のベース

ステージを示す。ベースステージ90保持部は気密な境界壁96によって複数の領域、図の場合は内側領域97と外側領域98の2つの領域に分割され、この2つの領域97、98は各々独立して真空排気手段に接続されるようになっている。基板上下ピンを貫通させる貫通孔92a、92b、92cは保持部の内側領域97に設けられている。小径の基板保持用アダプター18aを用いる場合は、保持部の内側領域97のみを使用する。すなわち、基板保持用アダプター18aをその周辺部が境界壁96の上に乗るようにしてベースステージ90の保持部に載置し、保持部の内側領域97のみを排気して基板保持用アダプター18aを真空吸着保持する。

【0037】一方、大径の基板保持用アダプター18bを使用するときは、保持部の内側領域97及び外側領域18bの2つの領域を同時に排気してベースステージ90の保持部の全面に基板保持用アダプター18bを真空吸着保持する。このようにベースステージ上面の保持部を複数の領域に分割しておき、排気する領域を基板保持用アダプターの形状に応じて選択可能とすることで、大きさの異なる基板保持用アダプターを交換して使用することができる。

【0038】ここでは、感光基板が円形であり、従って基板保持用アダプターもベースステージも円形である場合について説明した。しかし、本発明は円形の感光基板に対してだけでなく、矩形等他の形状の感光基板に対しても適用することができる。その場合、基板保持用アダプターやベースステージの形状は感光基板の形状と相似形にするのが好都合である。

【0039】

【発明の効果】本発明によれば、基板ステージ周囲のユニットを取り外したり、人手を介したりすることなく基板ステージの基板保持面を清掃することができる。また、基板保持用アダプターを基板洗浄装置で清掃することができるので、異物の除去効果も大きく、半導体製造の歩留まりを向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による露光装置の一例を模式的に示した略図。

【図2】感光基板が基板ステージの上方で搬送アームによって保持されている状態を示す基板ステージの周辺の斜視図。

【図3】基板保持用アダプターの説明図であり、(a)は全体の斜視図、(b)はA-A断面図、(c)はB-B断面図。

【図4】ベースステージの一例を示す斜視図。

【図5】ベースステージと基板保持用アダプターの位置合わせを説明する図。

【図6】ベースステージの保持部に基板保持用アダプターを真空吸着保持し、その上に感光基板を真空吸着保持している状態を模式的に示した断面図。

【図7】感光基板の受け渡しを行うように基板法下ピンの位置が設定された基板ステージの上面図。

【図8】基板保持用アダプターの受け渡しを行うように基板法下ピンの位置が設定された基板ステージの上面図。

【図9】基板上下ピンによって基板保持用アダプターを持ち上げた状態を示す略断面図。

【図10】基板保持用アダプターが基板ステージの上方で搬送アームによって保持されている状態を示す斜視図。

【図11】ベースステージの他の例を説明する斜視図。

【図12】ベースステージの保持部に基板保持用アダプターを真空吸着保持し、その上に感光基板を真空吸着保持している状態を模式的に示した断面図。

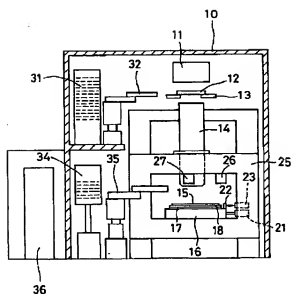
【図13】複数の基板保持用アダプターを交換して使用する場合に好適なベースステージを説明する上面図。

【図14】(a)は従来の基板ステージの概略平面図、(b)はその断面図。

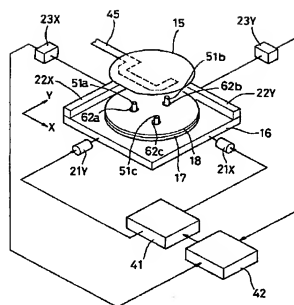
【符号の説明】

11…照明系、12…マスク、13…マスクステージ、14…投影光学系、15…感光基板、16…基板ステージ、17…ベースステージ、18…基板保持用アダプター、21…駆動手段、22…移動鏡、23…レーザ干渉計、25…ボディ構造、26…アライメントセンサー、27…焦点検出センサー、31…マスク収納ボックス、32…マスク搬送系、34…基板収納ボックス、35…基板搬送系、36…基板洗浄部、41…ステージ駆動制御装置、42…主制御系、45…搬送アーム、51a、51b、51c…基板上下ピン、60…溝、61…真空吸引孔、62a、62b、62c…円形開口、70…突起、71…小孔、72a、72b、72c…貫通孔、76、77…排気通路、80…多孔質セラミックス、81…小孔、82a、82b、82c…貫通孔、86、87…排気通路、90…ベースステージ、92a、92b、92c…貫通孔、96…境界壁、97…内側領域、98…外側領域、101…リニアガイド、102…スライダ、103a、103b…フォーク部、105…載置面、106…溝、107…センターアップ部、ST…基板ステージ、W…感光基板、WH…基板ホルダー

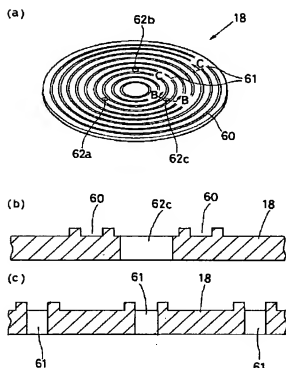
【図 1】



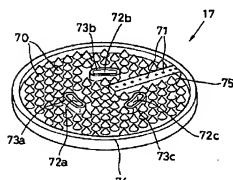
【図 2】



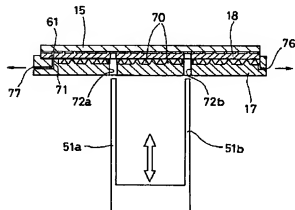
【図 3】



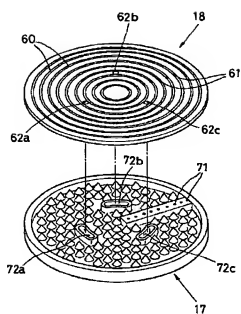
【図 4】



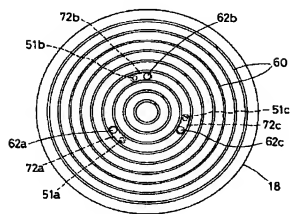
【図 6】



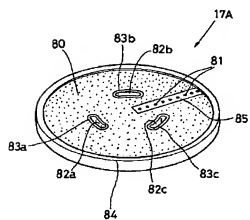
【図 5】



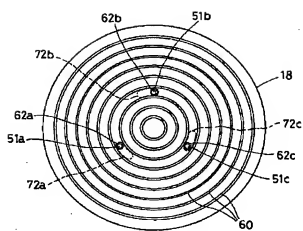
【図 8】



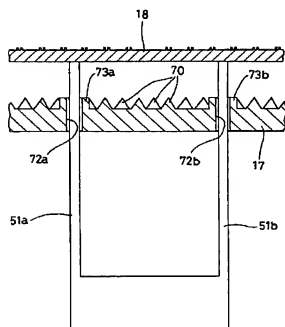
【図 11】



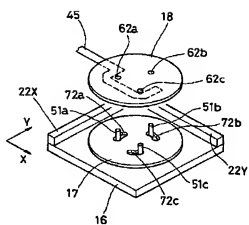
【図 7】



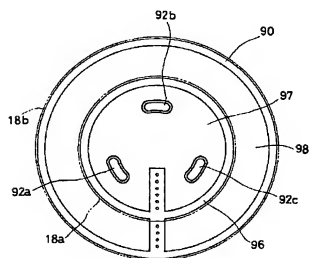
【図 9】



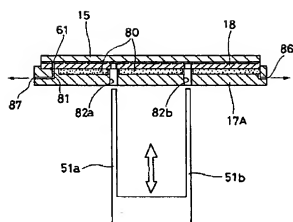
【図10】



【図13】



【図12】



【図14】

